

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of Ken-Ichi NISHIOKA, et al.

Serial Number: 10/671,827

Filed: September 29, 2003

Customer No.: 38834

For: IMAGE APPARATUS CONTROLLING METHOD THEREOF AND FINDER

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 29, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-288263, filed on October 1, 2002

Japanese Appln. No. 2002-288264, filed on October 1, 2002

Japanese Appln. No. 2002-288472, filed on October 1, 2002

In support of these claims, the requisite certified copies of said original foreign applications are filed herewith.

It is requested that the file of these applications be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copies.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP

Ken-Ichi Hattori
Reg. No. 32,861

Atty. Docket No.: 031216
1250 Connecticut Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
KH/II

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 1日
Date of Application:

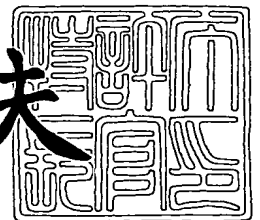
出願番号 特願2002-288263
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-288263]

出願人 オリンパス株式会社
Applicant(s):

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098798

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01649

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 西岡 公彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 大学 政明

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代表者】 菊川 剛

【代理人】

【識別番号】 100087273

【弁理士】

【氏名又は名称】 最上 健治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063946

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9105079

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像機器及びその制御方法並びに光学ファインダ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像撮影用の撮像機器において、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記撮像機器の動作モードが撮影モードに設定されているときには、所定の指示に応じて前記可変形状ミラーへ通電するように制御することを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 3】 前記制御手段は、当該撮像機器の動作モードが画像表示手段へスルー画像を表示するスルー画像表示モードに設定されているときには、前記可変形状ミラーへ通電しないように制御することを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 4】 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの光学系の一部を構成していることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 5】 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの変倍比を調整するものであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 6】 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダのピントを調整するものであることを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 7】 前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの視度を調整するものであることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 8】 前記可変形状ミラーは、複数個で光学ファインダの光学調整を行うように構成されていることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に係る撮像機器。

【請求項 9】 画像撮影用の撮像機器の制御方法において、通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーへの通電を、

当該撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに行うようにしたことを特徴とする撮像機器の制御方法。

【請求項10】 画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラーと前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項11】 画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラー及び前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電制御であって、前記各可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電を他の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項12】 前記制御手段は、全ての前記可変形状ミラーへのそれぞれの通電が重複しないように制御することを特徴とする請求項11に係る撮像機器。

【請求項13】 撮像装置の制御方法において、通電による反射面の変形によって撮像手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラー及び通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーからなる複数の可変形状ミラーに対して、該複数の可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電が他方の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御することを特徴とする撮像機器の制御方法。

【請求項14】 撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を

制御する制御手段とを備えていることを特徴とする光学ファインダ。

【請求項15】 撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、該光学ファインダの光学系の一部を構成し、通電によって形状変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、該可変形状ミラーの通電により変形する反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする光学ファインダ。

【請求項16】 前記制御手段は、反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するために、前記可変形状ミラーに所定の間隔で通電するように制御することを特徴とする請求項15に係る光学ファインダ。

【請求項17】 前記可変形状ミラーは複数備え、前記制御手段は、複数の前記可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御することを特徴とする請求項15又は16に係る光学ファインダ。

【請求項18】 画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御手段とを備え、該制御手段は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影手段用の可変形状ミラーに対して間欠周期をより短くして繰り返すように制御することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、低消費電力化された撮像装置及びその制御方法並びに光学ファインダに関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献 1】 特開平 1 1 - 3 1 7 8 9 4 号公報

【特許文献 2】 特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 8 4 号公報

【0 0 0 3】

一般に、電池で駆動される撮像機器、例えばデジタルカメラやビデオムービーでは、あらゆる駆動部分に低消費電力化が要求されている。すなわち、低消費電力化が、機器使用時間の長時間化や、電池サイズの小型化による機器の小型化につながるからである。そして、撮影光学系及び光学ファインダ光学系に備えられたズームや A F 用のレンズ駆動用モータの消費電力も少なくはなく、機器全体の消費電力を少なくするためには、レンズ駆動による消費電力を低減させることも重要である。

【0 0 0 4】

これに対して、本件出願人は、上記光学系の低消費電力化を実現する手段として、特開平 1 1 - 3 1 7 8 9 4 号公報（特許文献 1）等で、従来のレンズをモータで駆動している方式に代わる新しい方式である、可変形状ミラーを用いた光学系を提案した。次に、上記公報で提案した可変形状ミラーの一例について、図 22 の（A）、（B）に基づいて説明する。図 22 の（A）は平面図で、図 22 の（B）は図 22 の（A）の X - X' 矢視断面図である。可変形状ミラー 101 は、図 22 の（A）、（B）に示すように、円盤型の基板 102 の一側面上にリング状支持壁 103 を突設し、このリング状支持壁 103 で囲まれた領域内に、三つの周辺電極 104A, 104B, 104C と一つの中心電極 104D とからなる固定電極を配設すると共に、リング状支持壁 103 の開口端にミラー本体 105 の周辺部を接合固定して構成されている。

【0 0 0 5】

三つの周辺電極 104A, 104B, 104C は、それぞれ略 120° の角度範囲毎に配設された円弧状をなす電極板からなっている。また中心電極 104D は、前記三つの周辺電極 104A, 104B, 104C の中心部に存在する円形領域内に配設された円板状の電極板からなっている。なお、固定電極のパターンは、図示のものに限らず、種々の形態のものが適用可能である。ミラー本体 105 は、例えばポリイミド樹脂で形成

された円盤状ディスクの外側面に、可動電極と反射部材（ミラー面）とを兼ねたアルミニウムを被着して構成されている。

【0006】

このように構成されている可変形状ミラー101は、前記固定電極（104A～104D）と可動電極（ミラー本体105）との間に所定の電圧が印加されると、その静電気力によって、反射面（ミラー本体105）の湾曲形状が可変制御される。したがって、外部から反射面が適当な曲率になるように電圧制御するようになっている。

【0007】

次に、可変形状ミラーの他の構成例を図23の（A）、（B）に基づいて説明する。この構成例は、電磁駆動方式の可変形状ミラーであり、図23の（A）は側面断面図で、図23の（B）はミラー本体の裏面側を示す図である。この電磁駆動方式の可変形状ミラー201は、基板202の一側面上にリング状支持壁203を突設し、このリング状支持壁203で囲まれた領域内に複数個の永久磁石204を配設すると共に、リング状支持壁203の開口端にミラー本体205の周辺部を接合固定している。このミラー本体205は、例えばポリイミド樹脂などで変形可能な円盤状ディスクで構成され、その内側面（裏面）には複数個のコイル206が形成されており、またその外側面にはアルミニウムを被着した反射膜207が形成されている。そして、各コイル206には、それぞれリード線を介して外部の駆動回路208から制御電流が供給されるようになっている。

【0008】

このように構成された可変形状ミラー201のミラー本体205のコイル206に対して、外部の駆動回路208から適宜制御された電流を供給することにより、コイル206に流れる電流と永久磁石204の磁場との間で発生する電磁力による吸引力あるいは反撥力により、ミラー本体205の形状は凹状あるいは凸状に変形するようになっている。

【0009】

ミラー本体205に設けられているコイル206は、薄膜で形成することにより容易に作成することができると共に、コイル自体の剛性を低減することができるの

で、ミラー本体205 を変形しやすくすることができる。なお、磁石をミラー本体に設け、コイルを基板上に配設して構成することも可能である。また、可変形状ミラーとしては、ミラー本体に圧電材料を用いて圧電効果により変形させる構成のものなどがある。

【0 0 1 0】

このように構成された可変形状ミラーをカメラの光学系内に配置して、印加電圧あるいは電流の制御によって、ミラー本体の曲率を変化させ、合焦や変倍操作を行わせることができる。なお、ミラー本体の形状は円形に限らず楕円形でもよい。そして、このように構成された可変形状ミラーは、従来のモータ駆動のレンズ光学系に比較して低消費電力であり、また従来のモータ駆動のレンズ光学系ではモータ音や伝達系での騒音が大きいが、可変形状ミラーはほぼ無音であるという大きな二つの特徴を備えている。

【0 0 1 1】

また、本件出願人は特開 2 0 0 2 - 1 2 2 7 8 4 号公報（特許文献 2）において、可変形状ミラーを搭載した撮影光学系用の光学構成及び光学ファインダ用の光学構成について、種々の提案をしている。

【0 0 1 2】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、可変形状ミラーを備えた光学系、例えば撮影光学系や光学ファインダが内蔵された撮像機器では、従来のモータによるレンズ駆動方式の光学系を内蔵したものに比べて、消費電流の大幅な低減が期待される。更に、可変形状ミラーを備えた光学系が内蔵された撮像機器では、前記可変形状ミラーへの通電駆動を適切に制御することで、より一層の省電力効果が発揮されるものと考えられるが、前記公報開示の従来の提案においては、撮像機器に内蔵した前記可変形状ミラーに対する、省電力効果を目的とする具体的な通電制御については特に考慮がなされていない。

【0 0 1 3】

本発明は、この点に鑑みてなされたもので、可変形状ミラーを備えた光学系が内蔵された撮像機器に対して適切な通電制御を行うことで、更に低消費電力化を

図れるようにした撮像機器及びその制御方法並びに光学ファインダを提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に係る発明は、画像撮影用の撮像機器において、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーと、前記撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに、前記可変形状ミラーへ通電するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

【 0 0 1 5 】

このように構成された撮像機器においては、可変形状ミラーへの通電が必要なモードの場合にだけ通電するようにしているので撮像機器の一層の省電力化を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に係る撮像機器において、前記制御手段は、前記撮像機器の動作モードが撮影モードに設定されているときには、所定の指示に応じて前記可変形状ミラーへ通電するように制御することを特徴とするものである。

【 0 0 1 7 】

このように構成された撮像機器においては、光学ファインダの使用が必要な撮影モード時には、ズームや A F などの所定の指示に応じて可変形状ミラーに通電するようにしているので、撮影モード時における電力消費の一層の低減を図ることができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 に係る撮像機器において、前記制御手段は、当該撮像機器の動作モードが画像表示手段へスルー画像を表示するスルー画像表示モードに設定されているときには、前記可変形状ミラーへ通電しないように制御することを特徴とするものである。

【0019】

このように構成された撮像機器においては、スルー画像表示モードは、光学ファインダが使用されないモードなので、この動作モードの場合には可変形状ミラーに通電しないようにすることで、省電力化が図られる。

【0020】

請求項4に係る発明は、請求項1～3のいずれか1項に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの光学系の一部を構成していることを特徴とするものである。

【0021】

このように構成することにより、低消費電力の可変形状ミラーを備えた光学ファインダを効率的な構成とすることができる。

【0022】

請求項5に係る発明は、請求項1～4のいずれか1項に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの変倍比を調整するものであることを特徴とするものである。

【0023】

このように構成することにより、光学ファインダの変倍比を低消費電力で調整することができる。

【0024】

請求項6に係る発明は、請求項1～5のいずれか1項に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダのピントを調整するものであることを特徴とするものである。

【0025】

このように構成することにより、光学ファインダのピント調整を低消費電力で行うことができる。

【0026】

請求項7に係る発明は、請求項1～6のいずれか1項に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは、前記光学ファインダの視度を調整するものであることを特徴とするものである。

【0027】

このように構成することにより、光学ファインダの視度を低消費電力で調整することができる。

【0028】

請求項8に係る発明は、請求項1～7のいずれか1項に係る撮像機器において、前記可変形状ミラーは、複数個で光学ファインダの光学調整を行うように構成されていることを特徴とするものである。

【0029】

このように構成された撮像機器においては、複数の可変形状ミラーで光学ファインダの光学調整がなされるので、調整できる光学調整範囲を拡大することが可能となる。

【0030】

請求項9に係る発明は、画像撮影用の撮像機器の制御方法において、通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う可変形状ミラーへの通電を、当該撮像機器の動作モードが特定のモードに設定されているときに行うようにしたことを特徴とするものである。

【0031】

このように構成された撮像機器の制御方法においては、可変形状ミラーへの通電が必要な特定モードの場合にだけ通電を行うようにしているので、撮像機器の制御の省電力化を図ることができる。

【0032】

請求項10に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラーと前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

【0033】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段用の可変形状ミラーと光学ファインダ用の可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御されているので、ピーク電流の増加を防止することができ、電池寿命を増加させることが可能となる。また相互の通電タイミングをずらして通電を行うようにしているので、電池の電圧が低下しても、可変形状ミラーの反射面の安定した変形が保証される。

【0034】

請求項11に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラー及び前記光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電制御であって、前記各可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電を他の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

【0035】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段用の可変形状ミラーあるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加をいくらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることが可能となる。

【0036】

請求項12に係る発明は、請求項11に係る撮像機器において、前記制御手段は、全ての前記可変形状ミラーへのそれぞれの通電が重複しないように制御することを特徴とするものである。

【0037】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段用の可変形状ミラーあるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加を確実に防止することができ、電池寿命を増加させることができる。

。

【0038】

請求項13に係る発明は、撮像装置の制御方法において、通電による反射面の変形によって撮像手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラー及び通電による反射面の変形によって光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーからなる複数の可変形状ミラーに対して、該複数の可変形状ミラーの内の少なくとも1つの可変形状ミラーへの通電が他方の可変形状ミラーへの通電と重ならないように制御することを特徴とするものである。

【0039】

このように構成された撮像機器の制御方法においては、撮影手段用の可変形状ミラーあるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合の制御方法においても、ピーク電流の増加をいくらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることができる。

【0040】

請求項14に係る発明は、撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う複数の可変形状ミラーと、該複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御する制御手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0041】

このように構成された光学ファインダにおいては、光学調整を行う複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御するようにしているので、ピーク電流の増加を防止できるようにした光学ファインダを実現することができる。

【0042】

請求項15に係る発明は、撮像画像視認用の光学ファインダにおいて、該光学ファインダの光学系の一部を構成し、通電によって形状変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、該可変形状ミラーの通電により変形する反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御する制御手段とを備えたことを特徴とするものであ

る。

【0043】

このように構成された光学ファインダにおいては、可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御するようになっているので、所定時間光学調整をほぼ一定に保持することが可能となる。

【0044】

請求項16に係る発明は、請求項15に係る光学ファインダにおいて、前記制御手段は、反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するために、前記可変形状ミラーに所定の間隔で通電するように制御することを特徴とするものである。

【0045】

このように構成された光学ファインダにおいては、可変形状ミラーに所定間隔で通電するように制御されているので、電力消費を抑えながら可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。

【0046】

請求項17に係る発明は、請求項15又は16に係る光学ファインダにおいて、前記可変形状ミラーは複数備え、前記制御手段は、複数の前記可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御することを特徴とするものである。

【0047】

このように構成された光学ファインダにおいては、複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように通電を制御しているので、電力消費を抑えつつ且つピーク電流の増加を防止しながら、可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。

【0048】

請求項18に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記撮影手段の光学調整を行う撮影手段用の可変形状ミラーと、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの光学調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記撮影手段用の可変形状ミラー及び光学ファインダ用の可変形状ミラーへの通電を制御する制御手段とを備え

、該制御手段は、前記可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するための間欠的な通電を、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて前記撮影手段用の可変形状ミラーに対して間欠周期をより短くして繰り返すように制御するようにして撮像機器を構成するものである。

【 0 0 4 9 】

このように構成された撮像機器においては、可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持するための間欠的な通電を、光学ファインダ用の可変形状ミラーに比べて撮影手段用の可変形状ミラーに対して間欠周期をより短くして繰り返すように制御しているので、節電を図りながら、撮影手段用の可変形状ミラーの形状をより安定した状態ではほぼ一定に保持することができる。

【 0 0 5 0 】

【発明の実施の形態】

次に、実施の形態について説明する。図 1 は、本発明に係る撮像機器の第 1 の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示す概略ブロック図である。図 1 において、1 は撮像部で、該撮像部 1 は、自由曲面プリズム 2 と、該自由曲面プリズム 2 の背面上部レンズ面に対向して配置した第 1 の可変形状ミラー A と、同じく自由曲面プリズム 2 の前面下部レンズ面に対向して配置した第 2 の可変形状ミラー B とからなる撮影用光学系 3 と、自由曲面プリズム 2 の背面下部レンズ面に対向して配置した撮像素子 4 と、第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B をそれぞれ駆動するための第 1 のミラードライバ 5 及び第 2 のミラードライバ 6 とで構成されている。なお、上記撮影用光学系を構成する第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B としては、ここでは印加電圧で変形形状が制御される静電型のものが用いられているが、電磁駆動型のものも用いることができる。

【 0 0 5 1 】

図 1 において、11 はファインダ部で、凹レンズと凸レンズとからなる対物レンズ 12 と、該対物レンズ 12 と対向させて配置した第 3 の可変形状ミラー C と、第 3 の可変形状ミラー C の反射光を入射する第 4 の可変形状ミラー D と、第 4 の可変形状ミラー D の反射光を入射する、視線を 90° 曲げ正立像を得るための視野絞り 13 を備えたダハプリズム 14 と、ダハプリズム 14 の出射光を入射する接眼レンズ 15

とで構成したファインダ光学系16と、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dを駆動するための第3のミラードライバ17と第4のミラードライバ18とを備えている。なお、上記ファインダ光学系16を構成する第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとしては、印加電流で変形状が制御される電磁駆動型のもの、又は印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられている。

【0052】

上記実施の形態におけるデジタルカメラの撮像信号処理系及び操作制御系は、カメラの各部の動作を制御するCPU21と、電源オンオフボタン、リリースボタン、ズームボタン（光学／電子連動）等からなる操作部22と、カメラプログラムや各可変形状ミラーの制御データに関するルックアップテーブル（LUT）等を格納したフラッシュメモリ23と、撮像素子4からの撮像信号を処理して画像データを生成する撮像回路24と、画像データを用いてコントラストAF処理するAF回路25と、画像データを一時的に記憶するDRAM26と、画像データに各種画像処理を施す画像処理部27と、画像データを表示する画像表示部28と、画像データを記録するメモリカード29等で構成されている。

【0053】

次に、撮像部1とファインダ部11の概略動作について説明する。撮影部光学系3の自由曲面プリズム2の前面上部レンズ面に入射した軸上入射光線は、背面上部レンズ面を通過して第1の可変形状ミラーAに入射して反射され、その反射光は再び背面上部レンズ面に入射し、前面下部レンズ面を通過して第2の可変形状ミラーBに入射して反射され、その反射光は再び前面下部レンズ面に入射し背面下部レンズ面を通過して、撮像素子4へ入射するようになっている。

【0054】

ここで、撮影部光学系におけるズーム比調整は、CPU21で制御される第1及び第2のミラードライバ5、6により各可変形状ミラーA、Bに印加される電圧によって調整され、またピント（フォーカス）調整は、可変形状ミラーAに印加される電圧の調整によって行われる。

【0055】

図2の（A）～（C）に、撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における

第1及び第2の変形状ミラーA, Bの形状例を示す。図2の(A)は、ズーム比をワイド(広角)値 W とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれワイドズーム用電圧 A_W , B_W が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図2の(B)は、ズーム比を中間値 M とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれ中間ズーム用電圧 A_M , B_M が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図2の(C)は、ズーム比をテレ(望遠)値 T とするために、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれテレズーム用電圧 A_T , B_T が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0056】

図3の(A)～(C)に、撮影光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第1の変形状ミラーAの形状例を示す。図3の(A)は、ズーム比が中間値 M においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M2} が印加されて、ミラー本体が近点位置に変形されている態様を示しており、また図3の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図3の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第1の変形状ミラーAに電圧 A_{M3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0057】

上記撮影光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第1及び第2の変形状ミラーA, Bにそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図4に示す。図4において実線は第1の変形状ミラーAへの印加電圧カーブを示しており、点線は第2の変形状ミラーBへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値(電圧データ)は、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。ルックアップテーブルの電圧値(電圧データ)としては、全ズーム比あるいは全フォーカス位置における各電圧値を全て対応させて記憶しておいてもよいが、メモリ節約のために、主要なポイントのズーム比・フォーカス位置に対応する電圧値のみを記憶させておいて、主要ポイント以

外の各ポイントに対応する電圧値は、補間により算出するようにしてもよい。また上記電圧値として、各可変形状ミラーの各固定電極（例えば4個）毎に別々の電圧値を記憶させておいてもよいが、やはりメモリ節約のために、各固定電極間の印加電圧の偏差が一定である場合には、例えば中央領域に配置した電極への印加電圧値だけを記憶させておいて、他の電極（例えば3個）への印加電圧値は演算により算出するようにしてもよい。

【0058】

次に、ファインダ部の概略動作について説明する。ファインダ部11においては、対物レンズ12に入射した軸上入射光線は、第3の可変形状ミラーCに入射して反射され、その反射光は第4の可変形状ミラーDに入射して反射され、その反射光は視野絞り13を介してダハプリズム14に入射し、90° 曲げられて正立像として出射され、接眼レンズ15を介して使用者の瞳19へ入射するようになっている。

【0059】

ここで、ファインダ光学系16におけるズーム比調整は、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとして電磁駆動型のものを用いている場合は、それらに印加する電流調整により、静電型のものを用いている場合は、それらに印加する電圧調整により行われる。またフォーカス調整は、第3の可変形状ミラーCに印加する電流調整（電磁駆動型の場合）、又は印加する電圧調整（静電型の場合）により行われる。

【0060】

図5の（A）、（B）に、ファインダ光学系16の可変形状ミラーC、Dとして電磁駆動型のものを用いている場合において、ズーム比調整時のズーム比両端における第3及び第4の可変形状ミラーC、Dの形状例を示す。図5の（A）は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれワイドズーム用電流 C_{WI} 、 D_{WI} が流されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図5の（B）は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれテレズーム用電流 C_{TI} 、 D_{TI} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0061】

図6の(A)～(C)に、ファインダ光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第3の変形状ミラーC（電磁駆動型の場合）の形状例を示す。図6の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点（20cm）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI2} が流されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図6の(B)は、フォーカスを中間距離（2m）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI1} が流されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図6の(C)は、フォーカスを遠点（無限）とするために、第3の変形状ミラーCに電流 C_{MI3} が流されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0062】

上記ファインダ光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第3及び第4の変形状ミラーC、Dにそれぞれ印加される電流の特性曲線を図7に示す。図7において実線は第3の変形状ミラーCへの印加電流カーブを示しており、点線は第4の変形状ミラーDへの印加電流カーブを示している。これらの印加電流特性曲線の各電流値（電流データ）は、撮影光学系の第1及び第2の変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。

【0063】

次に、ファインダ光学系16の第3及び第4の変形状ミラーC、Dとして静電型のものを用いた場合における、ズーム比調整時のズーム比両端における変形状例について説明する。図8の(A)は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の変形状ミラーC、Dにそれぞれワイドズーム用電圧 C_{WV} 、 D_{WV} が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、図8の(B)は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の変形状ミラーC、Dにそれぞれテレズーム用電圧 C_{TV} 、 D_{TV} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0064】

図9の(A)～(C)に、ファインダ光学系における静電型の第3の変形状ミラーCの、近点から遠点までのフォーカス調整における変形状例を示す。図

9の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV2} が印加されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図9の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図9の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第3の変形状ミラーCに電圧 C_{MV3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0065】

上記ファインダ光学系において静電型の第3及び第4の変形状ミラーC、Dを用いた場合におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、各ミラーC、Dにそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図10に示す。図10において実線は第3の変形状ミラーCへの印加電圧カーブを示しており、点線は第4の変形状ミラーDへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値(電圧データ)は、撮影光学系の第1及び第2の変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。

【0066】

次に、撮像部1及びファインダ部11を含めたデジタルカメラ全体の動作について、図11に示すフローチャートに基づいて説明する。図11のフローチャートはメインルーチンを示すもので、デジタルカメラの動作モードが撮影モードではない再生モードの場合には、撮影部1の光学系3やファインダ部11の光学系16は使用しないので、まず動作モードが撮影モードであるか否かの判定が行われる(ステップS1)。動作モードが撮影モードの場合は、撮影光学系3及びファインダ光学系16に用いられている第1～第4の変形状ミラーA～Dの初期設定が行われ(ステップS2)、動作モードが撮影モードでない場合は、再生処理が実行される(ステップS3)。

【0067】

撮影光学系3及びファインダ光学系16の初期設定においては、ズーム機能付きのデジタルカメラでは、通常最初は視野をなるべく広く入れるのが望ましいので

、ズームは広角とし、物体距離（フォーカス）は中葉の2mを取りあえず自動的に設定し（デフォルト設定）、それに応じて第1～第4の変形状ミラーA～Dを通电制御する。

【0068】

撮影光学系3及びファインダ光学系16のそれぞれの初期設定が行われた後は、次いでズーム操作を行うか否かの判定が行われ（ステップS4）、ズーム操作が行われる場合は、第1のミラー制御1のサブルーチン動作に入る（ステップS5）。この第1のミラー制御1のサブルーチン動作では、図12のフローチャートに示すように、画像表示部28のLCDで画像が表示されている場合は、その表示画像で撮影画像が確認されていて、したがって光学ファインダは使用しなくてよいものと想定されるので、まず画像表示部28用のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS5-1）。

【0069】

この判定ステップで画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、ズーム操作の通电を行う（ステップS5-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させる必要がないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに対してのみ、ズーム操作の通电を行う（ステップS5-3）。これらの動作で第1のミラー制御1のサブルーチンの動作を終了して、再びメインルーチンに戻る。

【0070】

上記ズーム操作時において、撮影光学系用可変形状ミラーA、B及びファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dのいずれにも静電型のものが用いられている場合には、各可変形状ミラーA～Dへの通电は、次のようにして行われる。すなわち、図13のタイミングチャートに示すように、ズームレバー又はズームボタンによりズーム操作が行われると、その操作量に対応するズーム比に応じて、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラーに対して通电（電圧印加）が行われる。その際、各可変形状ミラーA～Dに対して通电時間が重複しないように順次ずらして通电を行うようにし、広角から望遠に向けて各ズーム比に応じて通

電量を、各可変形状ミラー A～D への通電量 Ea_1 , Eb_1 , Ec_1 , Ed_1 から Ea_2 , Eb_2 , Ec_2 , Ed_2 に示すように順次大にして行き、通電量 Ea_n , Eb_n , Ec_n , Ed_n で設定ズーム比に対応する最終形状が得られるようにする。このようにズーム操作時における各可変形状ミラーへの通電（電圧印加）を制御することにより、ピーク電流の増加を防止することができる。

【0071】

なお、上記各可変形状ミラーへの通電時間をずらした分割駆動方式は、静電型の変形状ミラーを適用した場合にのみ実施するものとする。したがって、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラー A～D として電磁駆動型のものを用いている場合には、ズームレバー等で設定されたズーム比に対応した電流が、各可変形状ミラー A～D に同時に、次の A F 制御を経て撮影動作が終了するまで連続して印加されることになる。

【0072】

再び図11に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く動作について説明する。第1のミラー制御1のサブルーチンステップ S 5 の動作が終了すると、各可変形状ミラーとして静電型のものを用いている場合には、次に第1のミラー制御1のサブルーチン動作におけるズーム操作用の通電が終了してから、所定時間が経過しているか否かの判定が行われる（ステップ S 6）。上記ズーム操作が行われるか否かの判定ステップ S 4 において、ズーム操作が行われない場合は、サブルーチンステップである第1のミラー制御1の動作ステップ S 5 が省略され、この場合も、上記所定時間経過の判定が行われる。つまり、撮影光学系用及びファインダ光学系用の可変形状ミラーの初期設定のための通電後所定時間経過しているか否かの判定が行われる。

【0073】

この所定時間経過の判定を行うのは、次の理由による。すなわち、静電型の変形状ミラーの場合、所定形状に変形するための電圧を印加したのち、その電圧印加を中止すると、時間経過と共に電荷もれが生じ、ミラー本体の所定の変形状が保持できなくなるので、所定の変形状を許容値範囲内に保持しておくためには、電圧印加を所定時間間隔で繰り返し行う必要があるからである。

【0074】

上記所定時間経過の判定ステップS6で、通電中止後所定時間（この例では5秒）が経過している場合は、第2のミラー制御2のサブルーチン動作に入る（ステップS7）。この第2のミラー制御2のサブルーチンは、図14のフローチャートに示すように、上記第1のミラー制御1のサブルーチンの動作と同様に、まず画像表示部28のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS7-1）。この判定ステップS7-1で画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させていないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに対してのみ、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-3）。これらの動作で第2のミラー制御2のサブルーチン動作を終了して、再びメインルーチンのフローに戻る。

【0075】

上記静電型の各可変形状ミラーA～Dの形状保持用の通電（電圧印加）は、次のようにして行われる。すなわち、図15に示すように、各可変形状ミラーA～Dに対して、それぞれ最終変形状用電圧 E_{an} 、 E_{bn} 、 E_{cn} 、 E_{dn} を、各可変形状ミラーA～Dへの通電時間が重複しないように順次ずらして印加するようにすると共に、この態様での各可変形状ミラーA～Dの電圧印加を所定の通電タイミング間隔T1（この例では5秒）で繰り返し行うようにする。これにより、保持用通電時においてもピーク電流の増加を防止することができる。

【0076】

また、ファインダ光学系用の可変形状ミラーを所定変形状に保持しておく重要性は、撮影光学系用可変形状ミラーの所定変形状保持の重要性より低く、その許容範囲は撮影光学系用可変形状ミラーより大きくとれるものと想定されるので、図16に示すように、例えば通電タイミング間隔（通電頻度）を撮影光学系用可変形状ミラーの2倍（この例では10秒）にすることも可能であり、これにより、更に電力消費の低減を図ることができる。

【0077】

なお、上記所定時間経過の判定ステップS 6及び第2のミラー制御2のサブルーチン動作ステップS 7は、上記のように撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラーA～Dとして静電型のものを用いた場合にのみ実施するものとする。したがって、これらの可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いている場合には、これらの所定時間経過判定ステップS 6及び第2のミラー制御2のサブルーチン動作ステップS 7は省略される。

【0078】

再び図11に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く次の動作について説明する。第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7の動作が行われたのちは、1stリリースの操作が行われたか否かの判定が行われる（ステップS 8）。先の所定時間経過判定ステップS 6において、所定時間経過していない場合も、第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7を飛び越して、上記1stリリース操作の判定ステップS 8に移行する。なお、可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いていて、所定時間経過判定ステップS 6及び第2のミラー制御2のサブルーチンステップS 7が省略される場合も、この1stリリース操作の判定ステップS 8に移行する。

【0079】

この1stリリース操作がなされると、カメラの撮影・準備開始ということで、AF制御のサブルーチン動作が開始される（ステップS 9）。なお、1stリリース操作が行われない場合は、ステップS 4に戻り、1stリリース操作が行われるまで、ステップS 4からステップS 8までの動作が繰り返される。

【0080】

AF制御には、山登りAF方式と測距AF方式とがあるが、山登り方式のAF制御を用いている場合は、図17の（A）に示すように、AF制御では直接的には撮像光学系のみを制御すればよいので、撮影光学系用の可変形状ミラーAによるAF制御を行う（ステップS 9-11）。この山登り方式のAF制御では、撮影光学系用可変形状ミラーを無限遠位置から至近方向に向かって物体距離が少しずつ変化するように、その形状を変化させ（図4に示した印加電圧カーブに対応した印加電圧を用いる）、それぞれの物体距離で撮影された画像のコントラスト値を

記憶し、コントラストがピーク値となったような物体距離を合焦位置と判断し、撮影光学系用可変形状ミラーAを前記物体距離で合焦するような形状にする。次いで、ファインダ光学系用の可変形状ミラーCに、前記山登り方式のAF制御で合焦と判断された物体距離に対応する電圧又は電流（図10又は図7に示した電圧カーブ又は電流カーブに対応する電圧又は電流）を印加して、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのAF制御を行う（ステップS9-12）。

【0081】

一方、測距方式のAF制御を用いている場合には、図17の（B）に示すように、撮像機器（デジタルカメラ）に備えた測距センサ（図示せず）の出力により、物体距離を検出し（ステップS9-21）、検出された物体距離に対する電圧を撮影光学系用可変形状ミラーAに印加してAF制御する（ステップS8）。次いで、同じく検出された物体距離に対応する電圧又は電流をファインダ光学系用可変形状ミラーCに印加してAF制御する（ステップS9-23）。なお、検出された物体距離に対応するAF制御は、撮影光学系、ファインダ光学系用可変形状ミラーのいずれが先であってもかまわない。

【0082】

上記AF制御動作が終了すると、再びメインルーチンに戻って、2ndリリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップS10）、この2ndリリース操作がなされていない場合は、その操作が行われるまで待機する。2ndリリース操作がなされると、撮影動作が行われ（ステップS11）、撮影画像の記録が行われる（ステップS12）。

【0083】

なお、この実施の形態におけるファインダ光学系の視度調整は、フォーカス調整と同様に可変形状ミラーCへの印加電圧又は印加電流の調整によるミラー本体の形状調整により行われるようになっている。

【0084】

次に、第2の実施の形態について説明する。この実施の形態は、ファインダ部を、図18の（A）、（B）に示すように、2個の可変形状ミラーを用いる代わりに単一の可変形状ミラーを用いて構成したもので、その他の構成は図1に示した

第1の実施の形態とはほぼ同じである。図18の(A)はファインダ部の正面図で、図18の(B)はその側面図であり、図1に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材には、同一符号を付して示している。

【0085】

この実施の形態のファインダ部31は、対物レンズ12と、第1のプリズム32と、視野絞り13と、第2のプリズム33と、可変形状ミラーCと、接眼レンズ15と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動するミラードライバ17とで構成されている。そして、対物レンズ12を通った入射光は、第1のプリズム32に入射して下方に向けて反射され、その反射光は更に視野絞り13を介して第2のプリズム33に入射して反射され、その反射光は可変形状ミラーCに入射し、その反射光は接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。

【0086】

この実施の形態では、可変形状ミラーCを1個のみ用いているので、ズーム操作は行えないが、可変形状ミラーCの変形形状の調整によりフォーカス調整（ピント補正）及び視度調整を行うことができる。フォーカス調整は、図6又は図9に示すように、可変形状ミラーCに印加する電流（電磁駆動型）又は電圧（静電型）の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フォーカス調整と同様に、可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。図19の(A)，(B)は、静電型の可変形状ミラーを用いた場合における可変形状ミラーCの変形形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図19の(A)は、フォーカスを近点位置(20cm)とした形態が視度+1 diopに対応しており、図19の(B)はフォーカスを遠点位置(無限)とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

【0087】

次に、第3の実施の形態を図20に基づいて説明する。この実施の形態は、ファインダ部の構成を単一の可変形状ミラーを用いてズーム操作も行えるように構成したもので、その他の構成は図1に示したものとほぼ同じである。図20は、ファインダ部の側面図で、図1に示した第1の実施の形態と同一又は対応する部材に

は、同一符号を付して示している。

【0088】

この実施の形態のファインダ部41は、入射凹レンズ42と移動レンズ群43と可変形状ミラーCとからなる対物レンズ群44と、視野絞り13と、第3のプリズム45と、第4のプリズム46と、接眼レンズ15と、CPUで制御され移動レンズ群43を駆動するレンズ駆動部47と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動するミラードライバ17とで構成されている。そして、入射凹レンズ42を通った入射光は、移動レンズ群43を通して可変形状ミラーCに入射し、その反射光は絞り13を介して第3のプリズム45及び第4のプリズム46を通り、更に、接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。

【0089】

この実施の形態では、移動レンズ群43によりズーム比調整を行い、可変形状ミラーCによりフォーカス調整、ズーム調整によるピント補正並びに視度調整を行うことができるようになっている。可変形状ミラーCによるフォーカス調整、あるいはズーム調整に伴うピント補正は、図6又は図9に示すように、可変形状ミラーCに印加する電流（電磁駆動型）又は電圧（静電型）の調整による、ミラー本体の形状調整により行われる。また視度調整も、フォーカス調整と同様に、可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧の調整による形状調整により行われる。図21の（A）、（B）は、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における可変形状ミラーCの変形状態に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。図21の（A）は、フォーカスを近点位置（20cm）とした形態が視度+1 diopに対応しており、図21の（B）はフォーカスを遠点位置（無限）とした形態が視度-6 diopに対応していることを示している。

【0090】

なお、上記第3の実施の形態においても、撮影光学系の可変形状ミラーA、Bとして静電型のものを用いた場合における各可変形状ミラーへの電圧印加を時間的にずらす分割駆動や、変形状態保持時の間欠駆動方式は、第1の実施の形態と同様に用いることができる。

【0091】

【発明の効果】

以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、可変形状ミラーへの通電が必要なモードの場合にだけ通電するようにしているので、撮像機器の省電力化を図ることができる。また請求項2に係る発明によれば、光学ファインダの使用が必要な撮影モード時に、ズームやAFなどの所定の指示に応じて可変形状ミラーに通電するようにしているので、撮影モード時における電力消費の一層の低減を図ることができる。また請求項3に係る発明によれば、スルー画像表示モード時には可変形状ミラーに通電をしないようにしているので、スルー画像表示モード時の省電力化を図ることができる。また請求項4に係る発明によれば、低消費電力の可変形状ミラーを備えた光学ファインダを効率的な構成とすることができる。また請求項5に係る発明によれば、光学ファインダの変倍操作を低消費電力で行うことができる。また請求項6に係る発明によれば、光学ファインダのピント調整を低消費電力で行うことができる。また請求項7に係る発明によれば、光学ファインダの視度調整を低消費電力で行うことができる。また請求項8に係る発明によれば、複数の可変形状ミラーで光学調整を行うようにしているので、調整可能な光学調整範囲拡大化を図ることができる。

【0092】

請求項9に係る発明によれば、可変形状ミラーへの通電が必要な特定モードの場合にだけ通電を行うようにしているので、省電力化を図ることの可能な撮像機器の制御方法を実現することができる。また請求項10に係る発明によれば、可変形状ミラーへの相互の通電タイミングが重複しないように制御しているので、ピーク電流の増加を防止して電池寿命を増加させることが可能になると共に電池電圧が低下しても可変形状ミラーの安定した変形を保証することが可能となる。また請求項11に係る発明によれば、撮影手段用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加をいづらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることが可能となる。また請求項12に係る発明によれば、撮影手段用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている場合でも、ピーク電流の増加をより確実に防止することができ、電池寿命をより確実に増加させることができる。また請求項13に係る発明によ

れば、撮影手段用あるいは光学ファインダ用の可変形状ミラーが複数個用いられている撮像機器の制御方法において、ピーク電流の増加をいくらかでも防止することができ、電池寿命を増加させることができる。

【0093】

請求項14に係る発明によれば、ピーク電流の増加を防止し電池寿命を増加させることの可能な光学ファインダを実現することができる。また請求項15に係る発明によれば、可変形状ミラーの反射面の形状を許容範囲内の所定形状に保持するように通電を制御するようにしているので、光学ファインダの光学調整を所定時間ほぼ一定に保持することができる。また請求項16に係る発明によれば、可変形状ミラーに所定間隔で通電するように制御しているので、電力消費を抑えながら可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。また請求項17に係る発明によれば、複数の可変形状ミラーへの各通電期間が重複しないように制御しているので、電力消費を抑えつつ且つピーク電流の増加を防止しながら、可変形状ミラーの形状をほぼ一定に保持することができる。また請求項18に係る発明によれば、節電を図りながら、撮影手段用の可変形状ミラーの形状を、より安定した状態ではほぼ一定に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示すブロック図である。

【図2】

第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bの形状例を示す図である。

【図3】

第1の実施の形態における撮影光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第1の可変形状ミラーAの形状例を示す図である。

【図4】

第1の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bに印加される電圧の特性曲線

を示す図である。

【図 5】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、電磁駆動型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D の形状例を示す図である。

【図 6】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、電磁駆動型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図 7】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、電磁駆動型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D に印加される電流の特性曲線を示す図である。

【図 8】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D の形状例を示す図である。

【図 9】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第 3 の可変形状ミラー C の形状例を示す図である。

【図10】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D に印加される電圧の特性曲線を示す図である。

【図11】

図 1 に示した第 1 の実施の形態に係るデジタルカメラの動作を説明するためのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図12】

図11に示したフローチャートにおける第 1 のミラー制御 1 のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図13】

第1のミラー制御1における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）へのズーム操作時における通電態様を示すタイミングチャートである。

【図14】

図11に示したフローチャートにおける第2のミラー制御2のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図15】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電態様を示すタイミングチャートである。

【図16】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電の他の態様を示すタイミングチャートである。

【図17】

図11に示したフローチャートにおけるAF制御のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図18】

本発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

【図19】

第2の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

【図20】

本発明の第3の実施の形態に係るデジタルカメラのファインダ部を示すブロック図である。

【図21】

第3の実施の形態において、静電型の可変形状ミラーCを用いた場合における変形状に対応するフォーカス調整値と視度調整値との対応関係を示す図である。

。

【図22】

可変形状ミラーの構成例を示す図である。

【図23】

可変形状ミラーの他の構成例を示す図である。

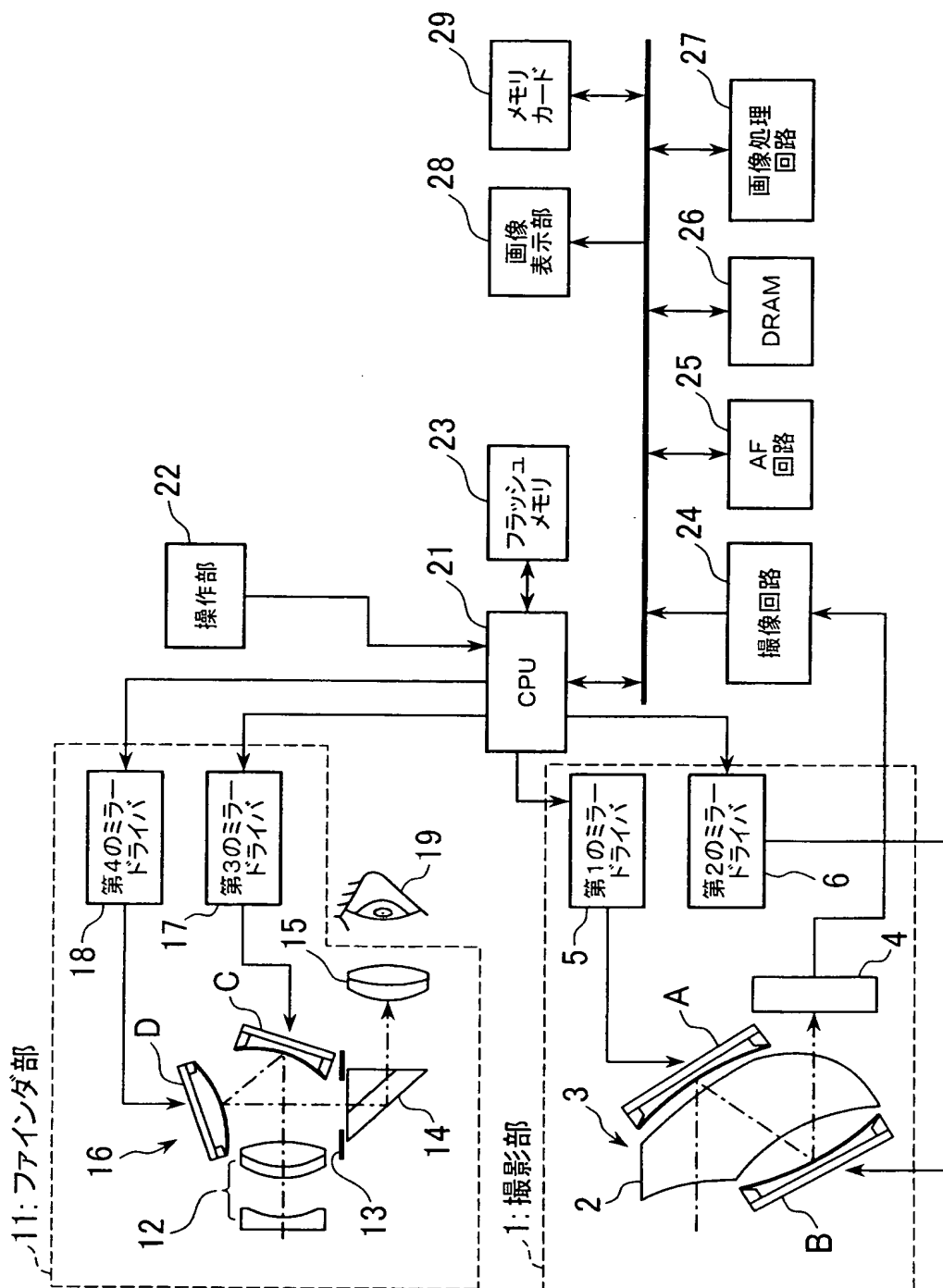
【符号の説明】

- 1 撮影部
- 2 自由曲面レンズ
- 3 撮影用光学系
- 4 撮像素子
- 5 第1のミラードライバ
- 6 第2のミラードライバ
- 11 ファインダ部
- 12 対物レンズ
- 13 視野絞り
- 14 ダハプリズム
- 15 接眼レンズ
- 16 ファインダ光学系
- 17 第3のミラードライバ
- 18 第4のミラードライバ
- 19 瞳
- 21 C P U
- 22 操作部
- 23 フラッシュメモリ
- 24 撮像回路
- 25 A F 回路
- 26 D R A M
- 27 画像処理回路
- 28 画像表示部

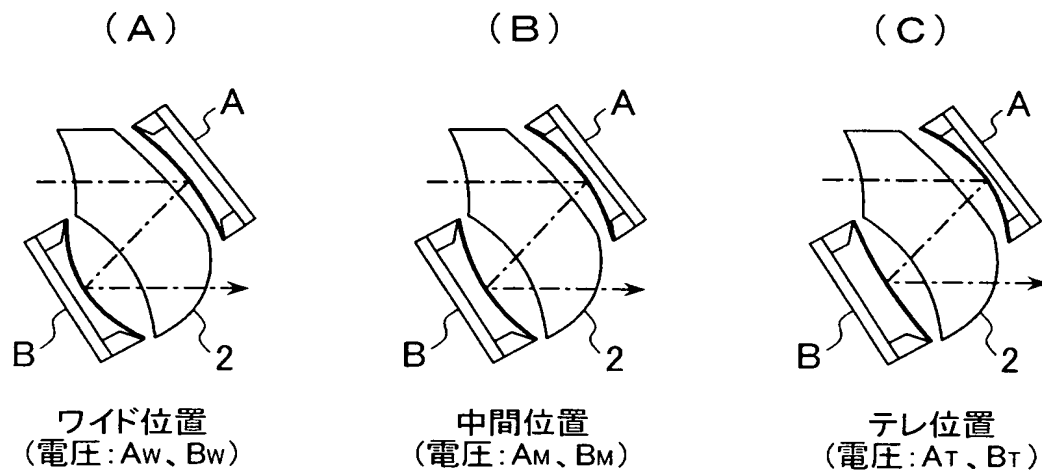
- 29 メモリカード
- 31 ファインダ部
- 32 第 1 のプリズム
- 33 第 2 のプリズム
- 41 ファインダ部
- 42 入射凹レンズ
- 43 移動レンズ群
- 44 対物レンズ群
- 45 第 3 のプリズム
- 46 第 4 のプリズム
- 47 レンズ駆動部
- A 第 1 の可変形状ミラー
- B 第 2 の可変形状ミラー
- C 第 3 の可変形状ミラー
- D 第 4 の可変形状ミラー

【書類名】 図面

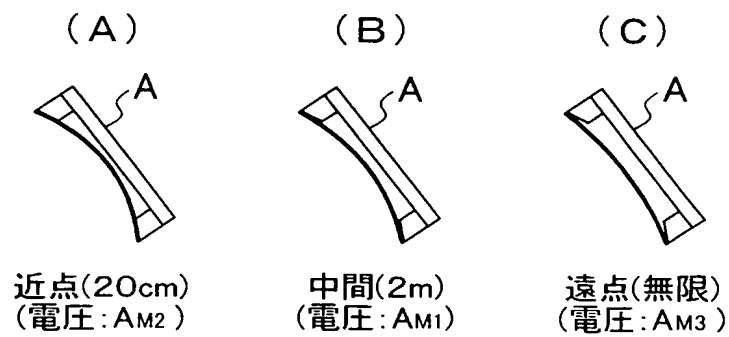
【図1】



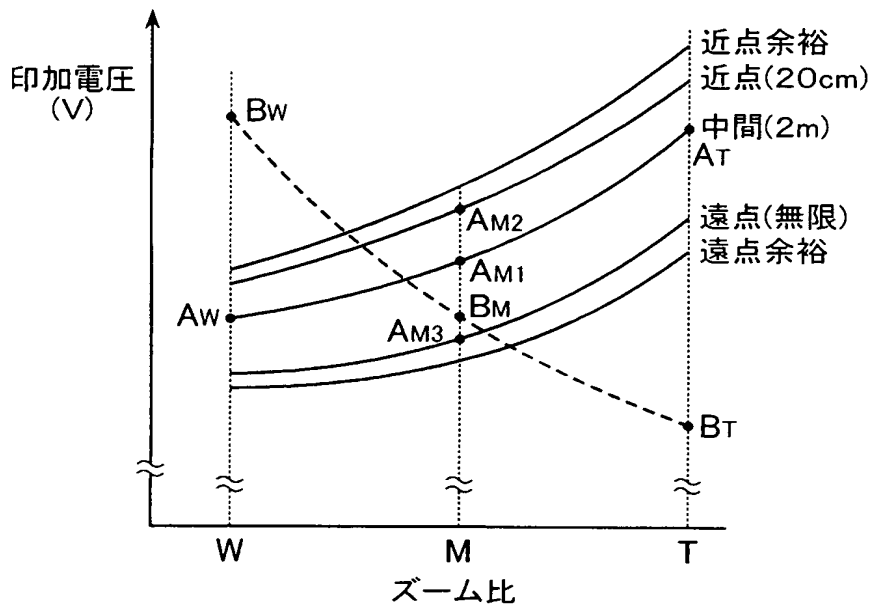
【図 2】



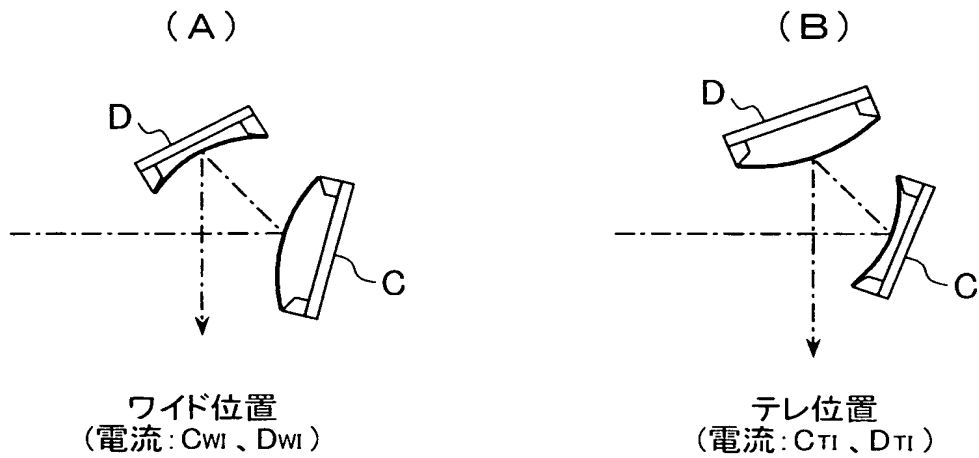
【図 3】



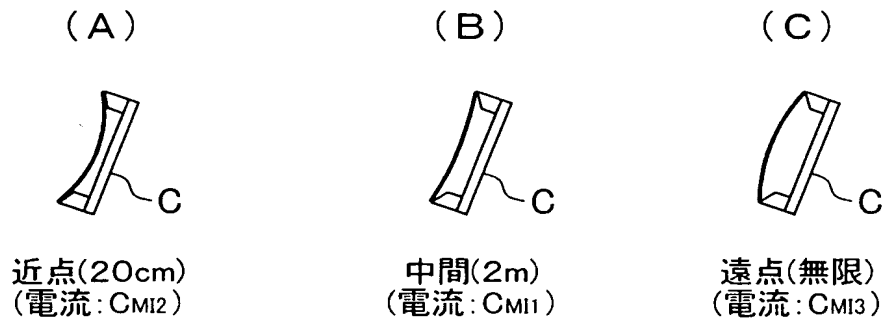
【図 4】



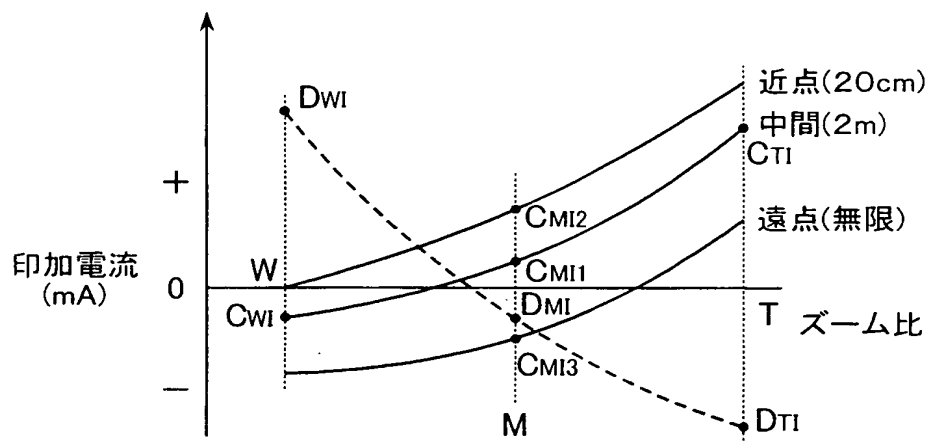
【図 5】



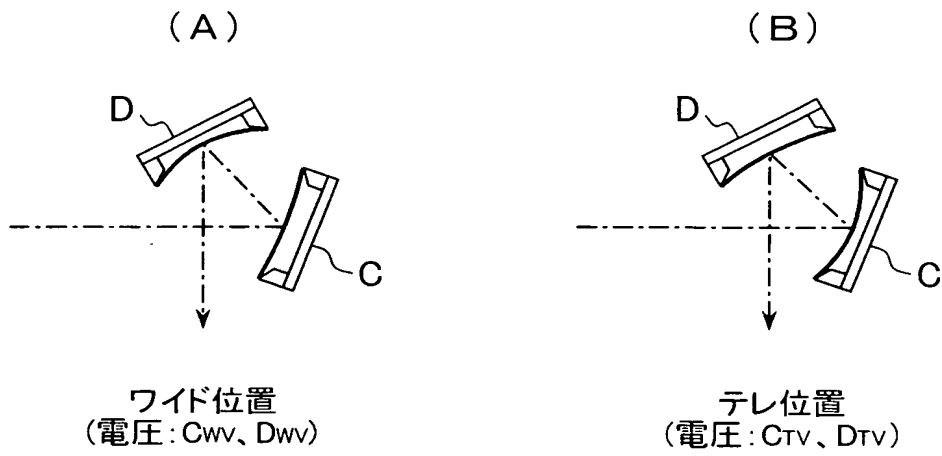
【図 6】



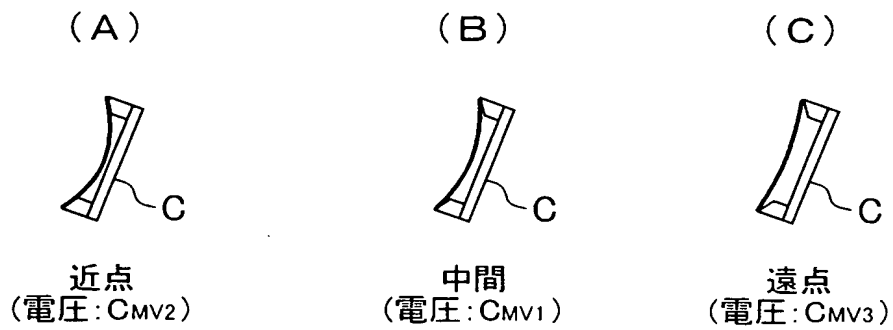
【図 7】



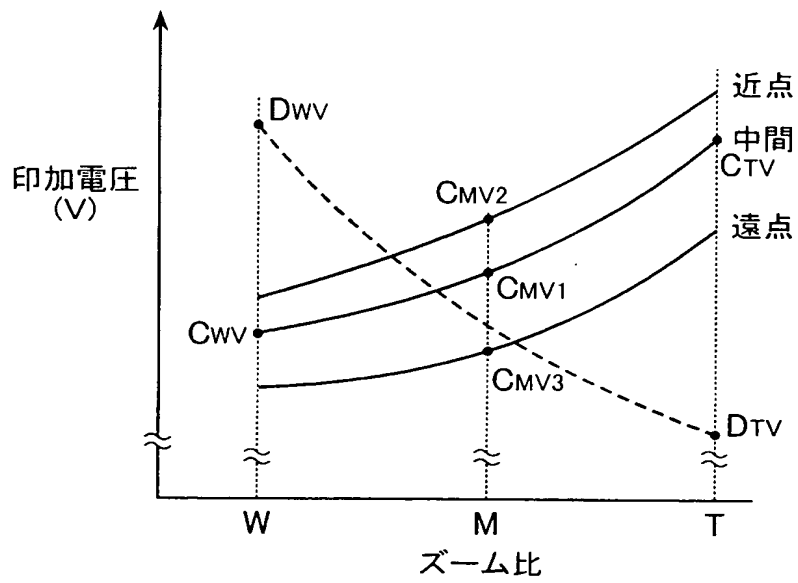
【図 8】



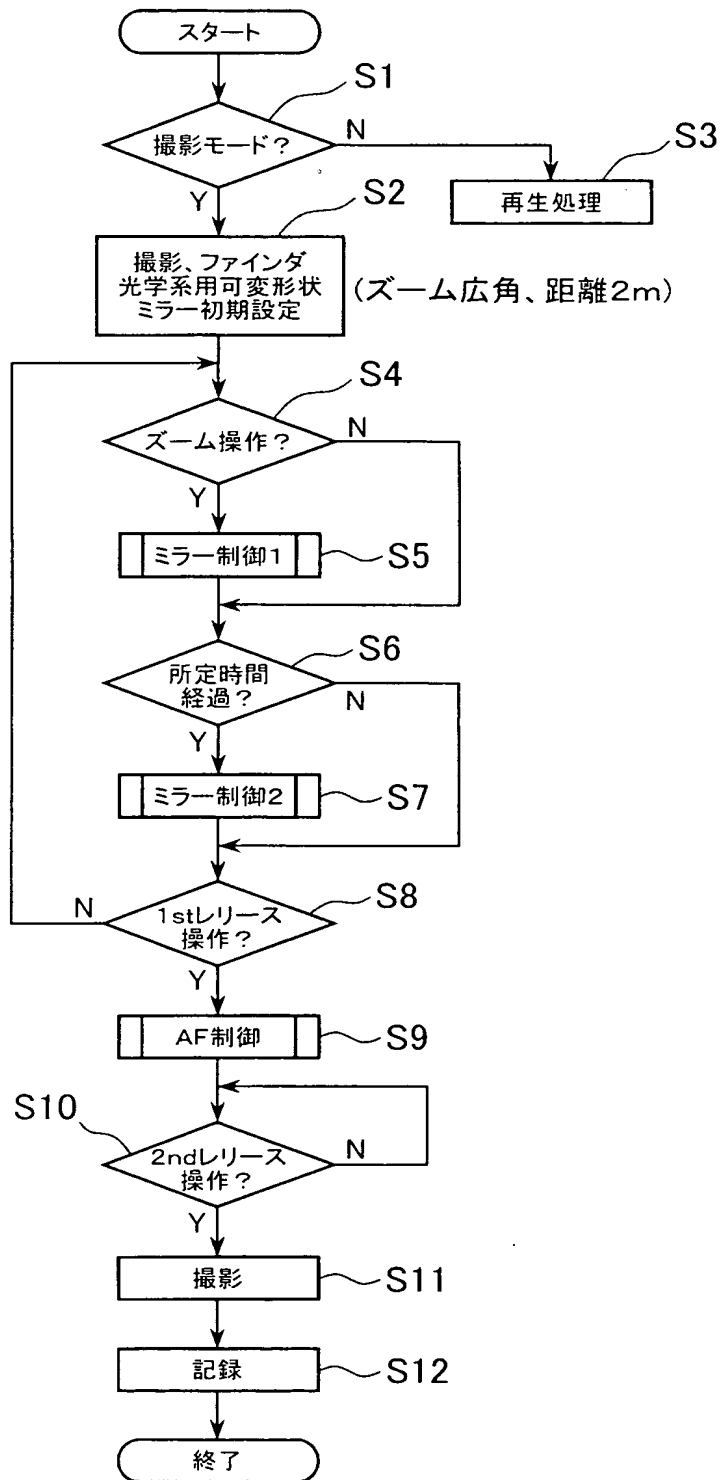
【図 9】



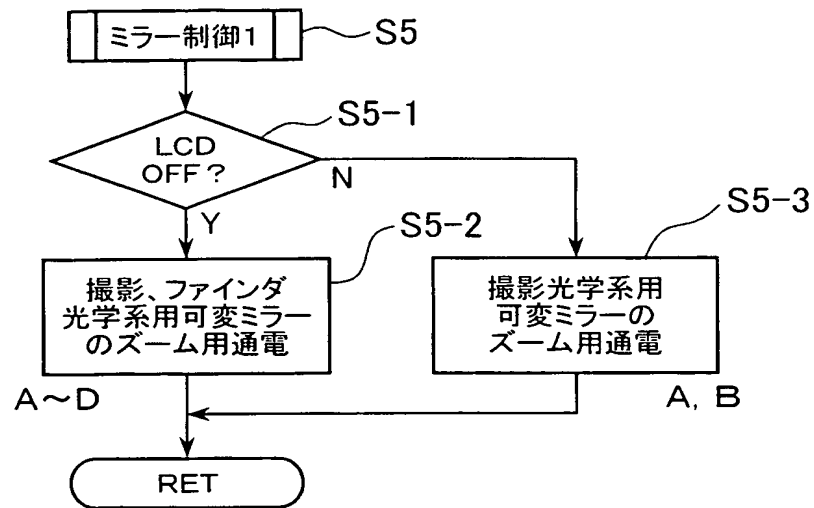
【図 10】



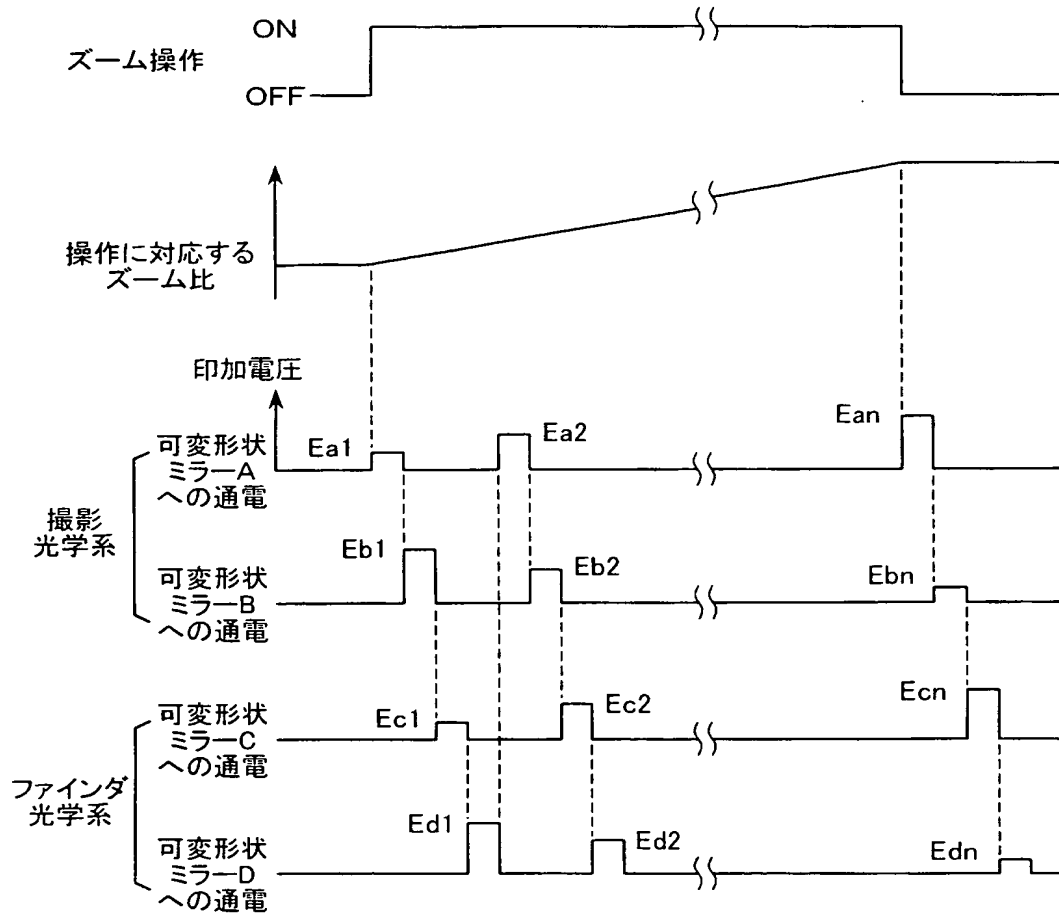
【図 11】



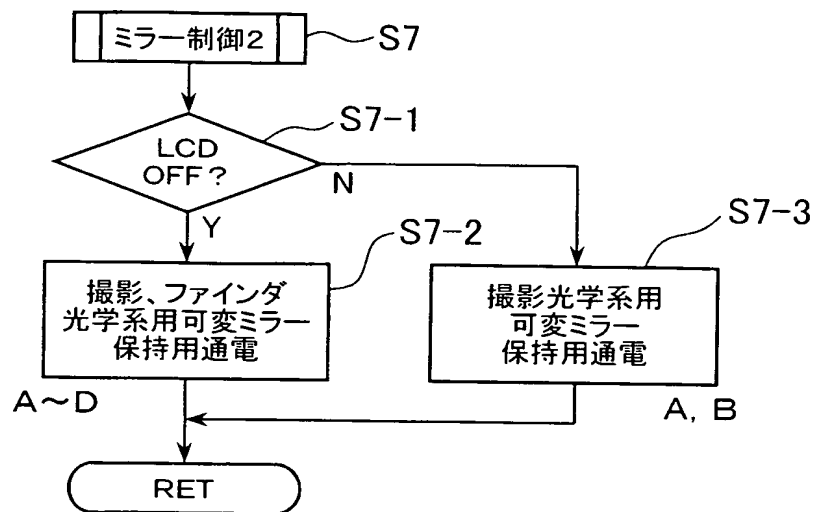
【図 12】



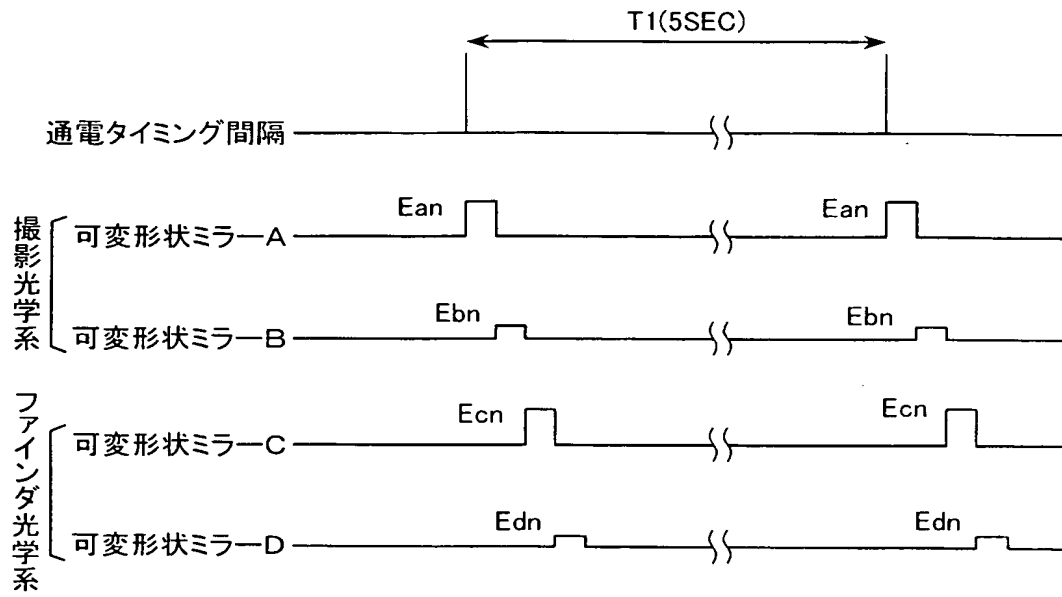
【図 13】



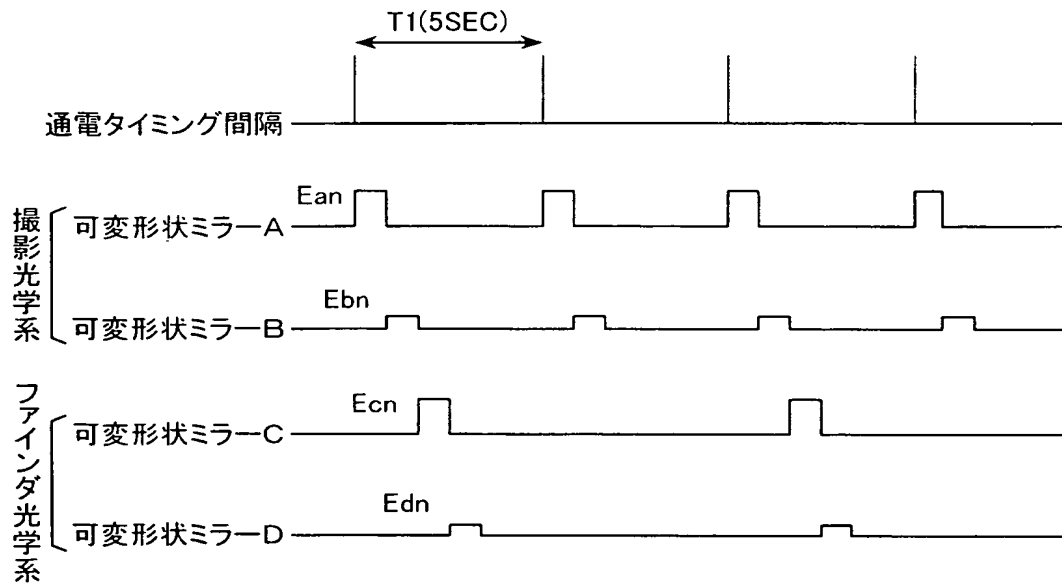
【図 14】



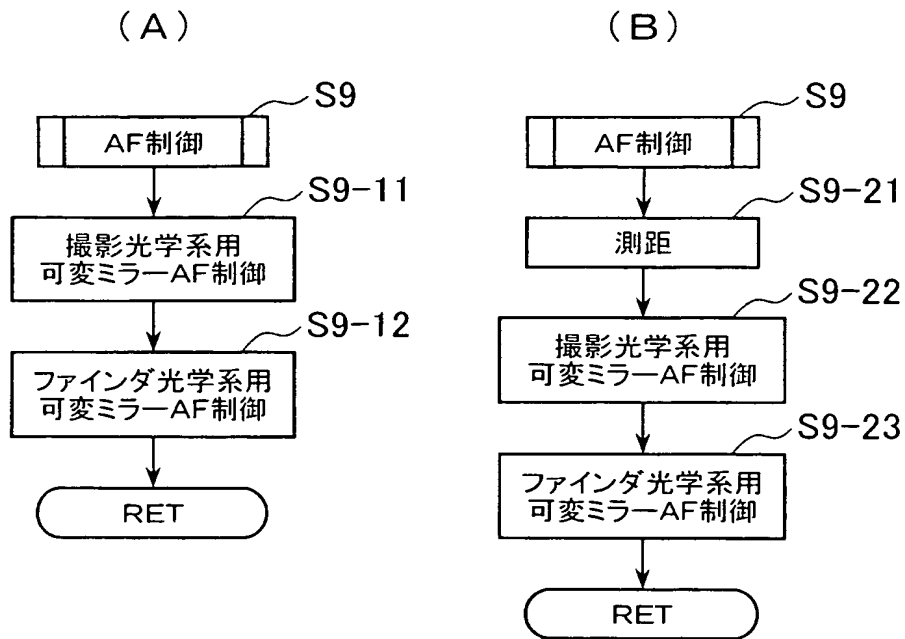
【図 15】



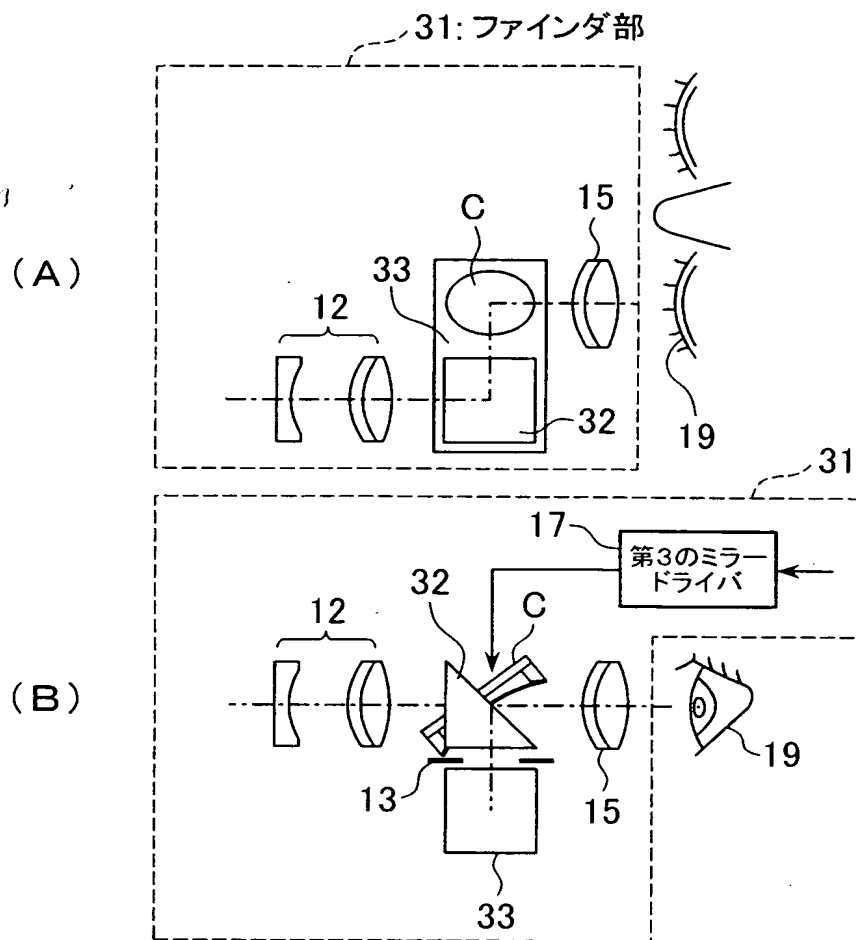
【図 16】



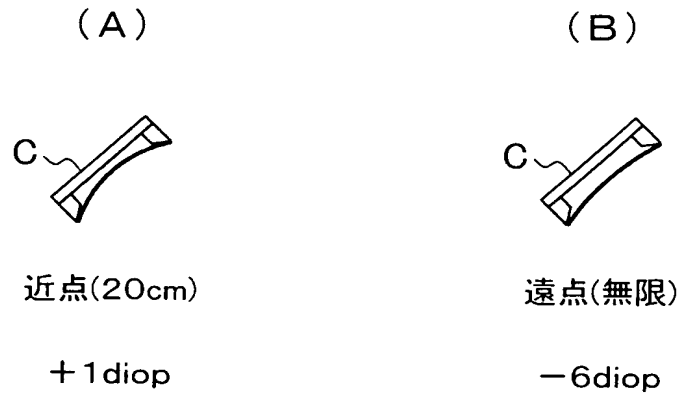
【図 17】



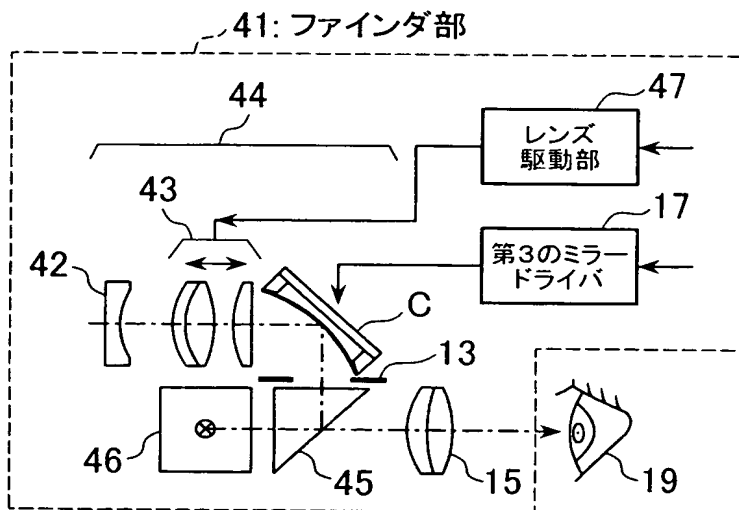
【図 18】



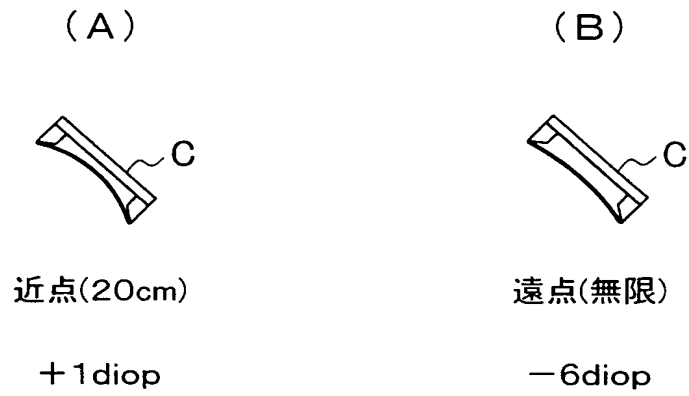
【図 19】



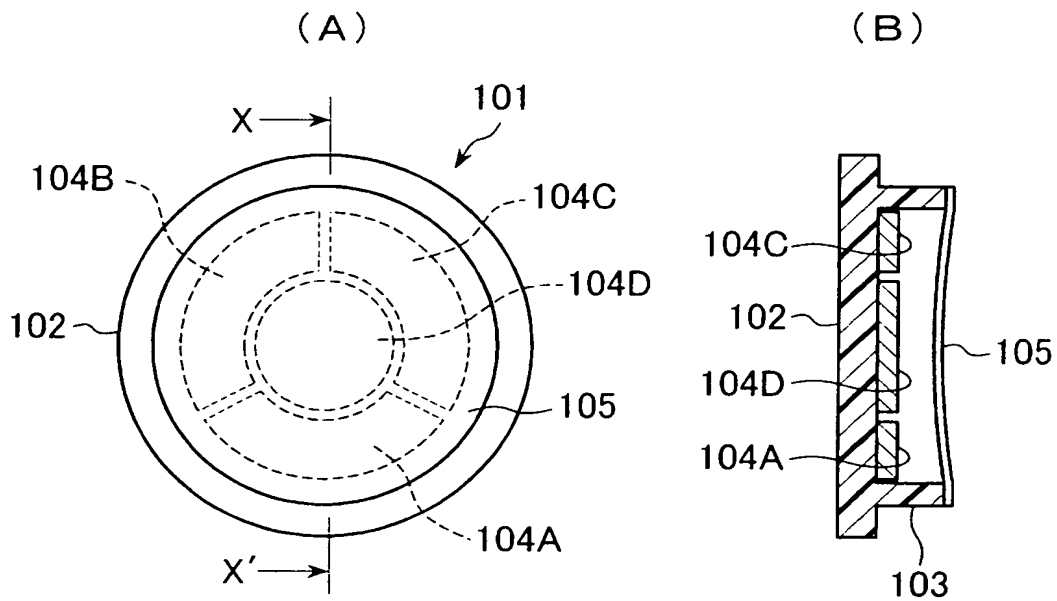
【図 20】



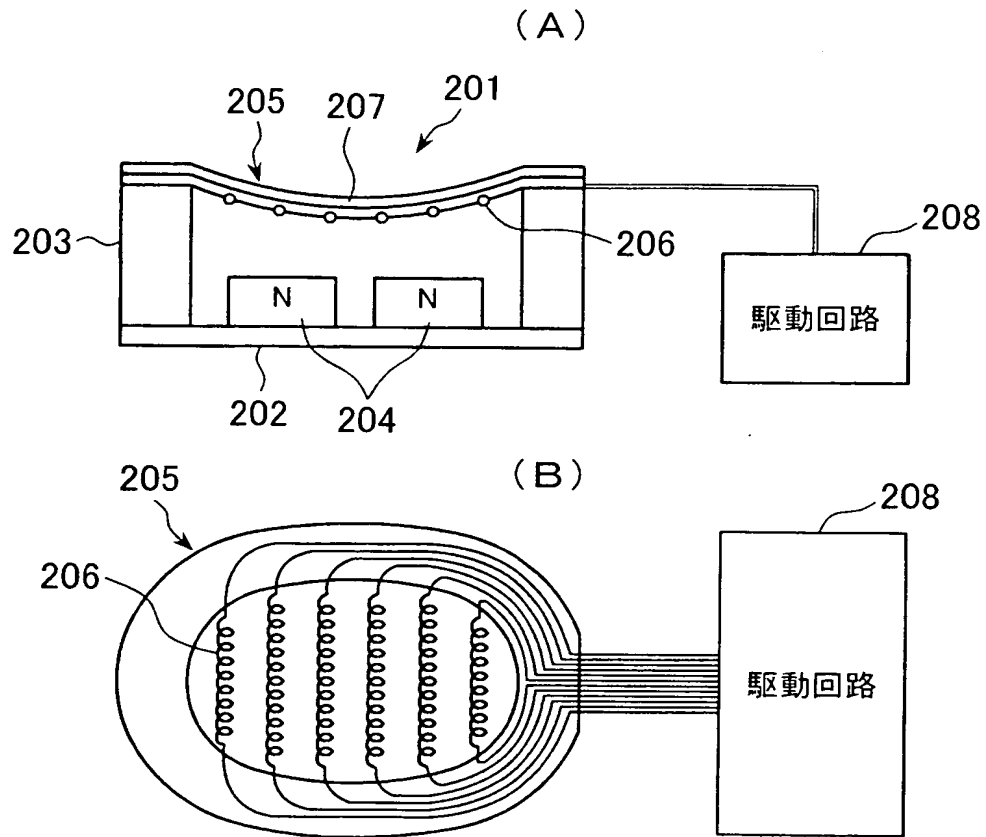
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可変形状ミラーを備えた光学系が内蔵された撮像機器に対して適切な通電制御を行うことにより、更に低消費電力化を図れるようにした撮像機器及びその制御方法並びに光学ファインダを提供する。

【解決手段】 自由曲面レンズ 2 に対向配置した第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A、B からなる撮影用光学系 3 と、撮像素子 4 と、可変形状ミラー A、B を駆動する第 1 及び第 2 のミラードライバ 5、6 とで構成した撮影部 1 と、対物レンズ 12 と第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C、D とダハプリズム 14 と接眼レンズ 15 とからなるファインダ光学系 16 と、可変形状ミラー C、D を駆動する第 3 及び第 4 のミラードライバ 16、17 とで構成したファインダ部 1 とを備え、各光学系の各可変形状ミラー A～D へは、撮影モード以外には通電しないようにすると共に、通電のタイミングが重ならないように制御して、ピーク電流の低減により電池寿命の増加を図る。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 8 2 6 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社